Der Zahnstein und seine Bekämpfung mit Untersuchungen über die Wirkung des „Sulforizinoleates" als zahnsteinlösendes Mittel.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der
Doktorwürde in der Zahnheilkunde

vorgelegt
der hohen Medizinischen Fakultät
der Albert - Ludwigs - Universität
Freiburg im Breisgau

von

Hans-Rudolf Uffelmann
appr. Zahnarzt aus Grebenstein.

Druck von Rudolf Goldschagg, Freiburg im Breisgau
1935

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen
Fakultät der Universität Freiburg im Breisgau

Dekan:
Prof. Dr. Kapfhammer

Referent:
Prof. Dr. Faber

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Meinen lieben Eltern
in Verehrung und Dankbarkeit gewidmet

Der Zahnstein und seine Bekämpfung mit Untersuchungen über die Wirkung des „Sulforizinoleates" als zahnsteinlösendes Mittel.

Die Zahnsteinforschung ist eines der Gebiete in der Zahnheilkunde, bei denen die Ansichten der Autoren weit auseinandergehen. So entspann sich in den letzten Jahrzehnten eine starke Polemik unter den einzelnen Forschern über Ätiologie, Genese und Bekämpfung des Zahnsteins.

Fast wie ein Kuriosum muten die Ansichten der ersten Zahnsteinforscher an, von denen Baume in seinem „Lehrbuch der Zahnheilkunde" 1890 berichtet. Der Zahnstein sollte von gewissen Drüsen, den sogenannten„Glandulae tartaricae" abgesondert werden. Später erkannte man in diesen vermeintlichen Drüsen, „welche sich nur bei Neugeborenen oder ganz jungen Kindern finden", die Überreste der Schmelzkeime. Andere Autoren des vorigen Jahrhunderts, unter ihnen Mandl, Klebs und Galippe beschuldigen bei der Zahnsteinbildung die Ablagerung der Kalkpanzer von Vibrionen, oder sie halten Speichelstein und Zahnstein für eine Exkretion von Pilzen. Diese Theorien, die eigentümlicherweise auch in jüngster Zeit wieder aufgegriffen wurden, werden von vielen Autoren, besonders von Miller abgelehnt. Gerade am Prädilektionssitz des Zahnsteins, nämlich der Lingualfläche der unteren Frontzähne, hätten die Spaltpilze kaum Gelegenheit sich anzusiedeln, da durch die fast dauernde Berührung mit der Zunge diese Flächen von Belägen ziemlich frei gehalten würden. — Eine große Wendung nahm die Anschauung über die Genese des Zahnsteins, nachdem Berzelius (zit. nach Baume) Ptyalin im Zahnstein nachwies. Somit galt es als erwiesen, daß ausschließlich die Kalksalze des Speichels den Zahnstein bilden. Diese Ansicht der klassischen Zahnsteinforscher, wie sie Bonvill, Younger und viele andere vertreten, nämlich daß der kalkige Niederschlag „ein reines Produkt des Speichels und keiner anderen Körpersubstanz ist", hat auch heute bei allen Autoren für den supragingivalen Zahnstein vollste Geltung.

Betrachten wir zunächst den Zahnstein im allgemeinen, so spricht für die Speicheltheorie auf den ersten Blick die Tatsache, daß wir die Conkrementbildung vorzüglich an den benachbarten Zähnen der Ausführungsgänge der Speicheldrüsen finden. Auch Priester 1928 hält die Lokalisation des Zahnsteines für einen stichhaltigen Beweis der Speicheltheorie. An den Lingualflächen der unteren Frontzähne ist die Ansammlung von Speichel eine besonders große. Hier mündet der Ductus Whartonianus der Ausführungsgang der Gl. submaxillaris. Wir finden hier

beim Erwachsenen fast regelmäßig Zahnsteinansatz. Gegenüber dem oberen zweiten Mahlzahn mündet der Ausführungsgang der Parotis, der Ductus Stenonianus. Prädilektionssitz für Zahnstein sind hier die Buccalflächen der oberen Molaren. Die Tatsache, daß man im Zahnstein vor allem jene anorganischen Bestandteile findet, die sich aus dem Speichel niederschlagen können, nämlich phosphorsaures und kohlensaures Ca, ist ein Hauptargument der Speicheltheorie. Genaue Analysen (zit. n. Walkhoff) zeigen, daß der Zahnstein aus folgenden Bestandteilen zusammengesetzt ist:

Ca_2	$(PO_4)_2$	60
Ca	CO_3	8
Fe	PO_4	7
	SiO_2	Spuren
Orig. Substanz und Alkalisalze	. . . . .	25

Nach Untersuchungen von Hoppe-Seyler (zit. n. Urbantschitsch) überwiegt Ca-Phosphat etwa 6—7fach das Ca-Karbonat. Nebenbei fanden sich Spuren von Eisen, Mg, K bzw. Na-Salzen der Schwefel-, Salz- und Kieselsäure. Metnitz's Analysen ergaben: Kalksalze 75%, org. Substanz 25%. —

Wie kommt es nun zur Ablagerung von Zahnsteinkonkrementen? Darin sind sich heute wohl alle Autoren einig, daß das Primäre die Matrix der Zahnsteinbildung der Zahnbelag ist. Dieser setzt sich zusammen aus abgestoßenen Epithelien, Schleim, Speiseresten und Eiweißstoffen, die sich aus dem Speichel niederschlagen. Nach Michel 1912 findet sich der Zahnstein, genau wie die Bildung des Zahnbelages, nur an inaktiven Stellen des Kiefers. Bei energischem Kauen sei eine Ablagerung von Zahnstein nicht möglich „und es kann deshalb keine Rede vom Anwachsen eines Zahnsteines sein". Eine ähnliche Ansicht vertritt Gottlieb 1925, indem er meint, daß eine regelmäßige Mundpflege von Jugend an kaum der Nachhilfe des Zahnarztes bedürfe, denn erst nach längerem Stagnieren von weichen Zahnbelägen komme eine Zahnsteininkrustation in Frage. — In diese org. Matrix, die oft mit außerordentlicher Klebkraft den Zähnen anhaftet, schlagen sich nun die Kalksalze aus dem Speichel nieder; sie wird somit das org. Gerüst der Konkrementbildung. Preiswerk stimmt 1903 dieser Theorie bei: „bilden sich harte Krusten, so spricht man von Zahnstein und man hat je nach dem Gehalt an org. Subst. mehr oder weniger harte Massen". Verschiedene Autoren nehmen an, daß die chem. Zusammensetzung des Zahnst. je nach Konsistenz und Farbe vielfachen Schwankungen unterliegt, die sich im allgemeinen nach der Reaktion der Mundflüssigkeiten richtet. So meint Baume, daß „je saurer die Mundflüsigkeiten reagieren, destoweniger kohlensauren Kalk wird man nachweisen können". Nach Michel hängt von der Schnelligkeit der Ausfällung in vielen Fällen die Konsistenz des Zahnsteins ab. Wird nun bei Menschen, die einen besonders hohen Prozentsatz von Kalksalzen im Speichel haben, die Zahnsteinablagerung auch eine größere sein? Metnitz's Beobachtungen ergaben, daß sich nach der Menge der

im Speichel enthaltenen Kalksalze auch die Menge der Zahnsteinbildung richte. — Die Ansicht der alten Zahnsteinforscher, daß es sich beim Zahnstein um eine chem. Verbindung handele, wird heute von den meisten Autoren bestritten. Türkheim 1924 behauptet, daß es sich bei der Zahnsteinbildung um ein „mechanisches Gemenge" handele, dem auch Urbantschitsch 1933 beipflichtet, denn die Kalksalze gehen ja mit dem org. Substrat keine chem. Verbindung ein, sondern es kommt lediglich zu einer Inkrustation derselben. — Man hat nun je nach Ort der Ablagerung, Konsistenz und Farbe des Zahnsteines verschiedene Zahnsteinarten zu unterscheiden versucht. Einig sind sich heute alle Autoren über die Unterscheidung von supragingivalem und subgingivalem Zahnstein. — Das Prinzip, nach dem bisher die Zahnsteinarten eingeteilt wurden, war ein ganz willkürliches. Port und Euler beschreiben den weißen, grünlichen und dunkelbraunen bis schwarzen Zahnstein. Bödecker (zit. n. Urbantschitsch) nennt den weißen, gelben und grünen Zahnstein. So trafen die meisten Forscher ihre Einteilung nach der Farbe. Aber leider sind sie hierin nicht einheitlich. Urbantschitsch ließ im mineralogisch-petrographischen Institut in Graz Zahnsteinschliffe begutachten. Er richtete sich dabei nach der Bastyr'schen Einteilung (weißlichgelb, gelbbraun und dunkelgraugrün). Die Untersuchung ergab die interessante Tatsache, daß die scheinbar verschiedenen Zahnsteinarten morphologisch die gleiche Zusammensetzung zeigten. „Die Struktur ist dieselbe, doch je weicher und heller der Zahnstein ist, desto lockerer und pigmentärer ist sein Gefüge."

Während die Ansichten über die Bildung des supragingivalen Zahnsteins ziemlich übereinstimmend sind, nämlich, daß bei seiner Bildung der Speichel eine große Rolle spielt, so gehen die Meinungen über die Ätiologie des subgingivalen Zahnsteins weit auseinander. Miller nennt in seinem Lehrbuch 1903 zwei verschiedene Zahnsteinarten, denen er verschiedene Genese zuschreibt. 1. weiß bis weißgelber Zahnstein: „Er ist namentlich wo er schnell abgelagert wird, sehr weich, sodaß er sich leicht zwischen den Fingern zerdrücken läßt." Er könne aber auch sehr hart werden. Dieser Zahnstein befindet sich im Bereiche der Zahnkrone. Die zweite Art von Zahnstein ist die ringförmige Ablagerung am Zahnhalse unter dem Zahnfleischrande. Er zeige eine grünliche, grünlichgelbe oder gelbbraune Farbe und sei außerordentlich hart. Daß der Speichel bei dieser zweiten Art von Zahnsteinbildung beteiligt ist, bezweifelt Miller. Er hält ihn für einen Niederschlag aus dem Exsudate des entzündeten Paradentiums. Daher in Amerika die Bezeichnung „Sanguinary calculus" oder „Serumal-deposits". Einzelne Autoren wollen im subgingivalen Zahnstein Harnsäure nachgewiesen haben und nehmen an, daß der subgingivale Zahnstein bei Gichterkrankungen häufig angetroffen wird. So beschreibt Henry H. Burchard in seinen „Varieties of dental calculi", in denen er den Zahnstein in fünf Klassen eingeteilt wissen möchte, den „Gouty calculi", d. h. gichtiger Zahnst. Hierunter versteht er alle Ablagerungen, „welche sich in Fällen gichtiger Nekrose" des Perizementes auf den Seiten der Wurzeln befinden. Kranz Untersuchungen ergaben bei einem Fall von zehn Jahre lang bestehender Gicht in der Analyse des

Zahnst. keine Spur von Harnsäure. Nach Walkhoff scheint der Serumstein sekundärer Natur zu sein, indem als Folge von Entzündungserscheinungen Fibrin, Epithelien und Bakterien sich in den Zahnfleischtaschen anhäufen, und in diese sich Kalksalze niederschlagen. Kantorowicz setzt den subgingivalen Zahnst. anderen Konkrementbildungen des Körpers gleich, und vergleicht ihn z. B. mit dem Kalkmantel um Gallen- oder Speichelsteine. Diese bilden sich um einen Fremdkörper herum, der sich im Ausführungsgang befindet. Jene Fremdkörper vergleicht der Verfasser mit Zahnbelag, Epithelien, Detritus in den Taschen, die die Matrix für den Kalkniederschlag ergeben. Nach Port und Euler muß zuerst eine vertiefte Tasche vorhanden sein, in die das Serum abgesondert wird; erst dann könne sich der Kalkniederschlag einlegen. Die alte Mykosentheorie wird von Naeslund 1930 wieder aufgegriffen, sowohl der supra- als auch der subgingivale Zahnst. werde durch die Tätigkeit von Mikroorganismen, besonders Aktinomyces und Leptothrix hervorgerufen, „die durch ihr Wachstum gewisse zu einer Präzipitation von Kalksalzen führende biochemische Prozesse veranlassen". Urbantschitsch's Behauptung, daß das Pigment im Zahnst. zweifellos dem Blute entstamme, stützt die Serumsteintheorie. Er konnte durch Untersuchungen im forensischen Institut in Graz im dunkelgraugrünen Zahnst. Blutspuren nachweisen lassen.

Über die Ursache der Ausscheidung der Kalksalze aus dem Speichel ist man heute immer noch nicht ganz im klaren. Die Anschauung der ältesten Zahnsteinforscher, die auch heute noch vielfach anerkannt wird, ist die, daß die Kalksalze in den Drüsen und im Blute in Lösung gehalten werden. Beim Austritt in die Mundhöhle entweicht die Kohlensäure und die Kalksalze schlagen sich an den Zähnen nieder. Diese Theorie stützen Miller, Bonville, Younger und viele andere. Ein großer Teil der neueren Autoren bekennt sich heute zur „kolloidalen Theorie", die zuerst von Rosenthal genannt wurde. Sie beschäftigt sich nur mit der Genese, nicht mit der Ätiologie des Zahnst. Man nimmt an, daß der die Speicheldrüsen verlassende Speichel durch die Wirkung von Bakterien und Luftkohlensäure im Munde Veränderungen dadurch erfährt, „daß Vergröberungen der Teilchengröße, sogenannte Koagulationen stattfinden, und die alkalischen Eiweißkörper allmählich sauer werden. Beim Überschreiten des Neutralpunktes tritt die Koagulation ein. Die Eiweißstoffe fallen koaguliert aus der Lösung aus und reißen dabei die Kalksalze mit. So bildet sich z. B. an der rauhen Zahnoberfläche ein sog. kolloidales Kalkhäutchen". Schönbeck 1924 spricht den Zahnst. als ein kolloidchem., als ein Auflockerungsprodukt einer kolloidalen Lösung an. Vertreter der kolloidalen Theorie sind Prinz, Sommer und Wittkop. Letzterer kommt zu dem Schluß, daß der Speichel, ebenso wie das Blut relativ stabile kolloidale Lösungen sind und infolgedessen hinsichtlich der Niederschlags- und Konkrementbildung kolloidchem. Gesetzen unterliegen. Von Sachs wird 1914 die Ansicht vertreten, daß Calciumphosphat und Calciumkarbonat schon gleich im Speichel in übersättigter Lösung vorhanden seien. Nach ihm bietet die größte Wahrscheinlichkeit für die Erklärung des Überschusses von Calciumphosphat im Blute und ähnlich

auch im Speichel die Annahme einer metastabilen Lösung, d. h. „einer solchen Lösung, bei der die Rückbildung zur normalen Lösung langsam und träge vonstatten geht und zwar in diesem Falle infolge des großen Eiweißgehaltes". Sachs polemisiert gegen die Anhänger der kolloidalen Theorie und stützt sich auf die Untersuchungen von Rona, der durch Dialyse fand, daß 90% des Kalkgehaltes frei diffunsibel, die restlichen 10% in kolloidaler Form an Eiweiß gebunden seien, nicht aber als Carbonat oder Phosphat, sondern als Albuminat. Auch Kantorowicz nimmt an, daß die Verhältnisse des Speichels denen des Blutes entsprechen, in denen durch Anwesenheit von Eiweiß die Salzlöslichkeit erhöht werde. Auch er schließt sich der Auffassung von Sachs an, daß man es beim Speichel mit einer übersättigten oder metastabilen Lösung zu tun habe. Auch geht eine Erklärung für den Ausfall der Kalksalze dahin, daß durch path. Alterationen der Gewebe, wie Entzündungen, eine Gerinnung des Eiweißes bewirkt werde, welches hierdurch nicht mehr fähig sei, die Kalksalze in hoher Konzentration gelöst zu halten. Diese fallen daher als Niederschläge aus. Diese Ansicht vertreten Lichtwitz (zit. n. Kantorowicz) und Heinemann. Letzterer hat einen angeborenen Schneidezahn mit Zahnsteinbildung beobachtet. Bei dem ziemlich lockeren Zahn fand er einen entzündlichen Schleimhautwall und ein kleines Dekubitalgeschwür an der Stelle des gegenüberliegenden Oberkiefers. Es handelte sich um eine in utero entstandene Schleimhauterkrankung, die zur Epitheldesquamation und Epithelnekrose geführt hat, „in deren am Zahn haftenden Zellentrümmern sich aus dem Speichel kohlensaurer und phosphorsaurer Kalk als Zahnst. niedergeschlagen hat". Da es sich um eine Gewebspetrifikation handele, sieht Heinemann im Katarrh die Ursache der Zahnsteinbildung, denn nur der starke Epithelzerfall liefere die org. Matrix für darauf folgende Kalkausfällung. — Dieser Fall der intrauterinen Zahnsteinbildung steht wohl einzig in der Literatur da und es dürfte als gewagt erscheinen, diese eine Beobachtung auf die Genese des Zahnsteines geltend machen zu wollen. Mayrhofer hält es nach Heinemann's Beobachtungen für erwiesen, daß Mikroorganismen oder das Entweichen von Kohlensäure aus dem Speichel nicht notwendig zur Bildung von Zahnstein seien. Urbantschitsch bezeichnet Heinemann's Fall als ein „Unikum". Für den embryonalen Zahnst. möge die Petrifikationstheorie wohl stimmen, niemals aber für den postembryonalen Zahnst. — Zusammenfassend sind sich wohl heute die meisten Autoren darüber einig, daß es sich bei der Bildung des Zahnst. in den meisten Fällen um einen kolloidchem. Prozeß handelt, „indem sich zuerst org. Substanzen am Zahn ablagern, die dann später durch die dem Speichel entstammenden Kalksalze inkrustiert werden. Dabei spielt das Entweichen der im Speichel enthaltenen Kohlensäure eine Rolle".

Eines der wichtigsten Kapitel der Mundhygiene ist die Bekämpfung des Zahnsteines. Um prophylaktisch der starken Ablagerung von Zahnsteinkonkrementen vorzubeugen, müßte der Weg zu einer rationellen Mundpflege gefunden werden, die eine Zahnsteinbildung von vorneherein verhindert. Gottlieb redet von einem „unhygienischen Zustand" bei Zahn-

steinbildung, die erst durch das längere Liegenbleiben weicher Beläge entstehe, die man aber mit der Bürste entfernen könne. Willi hält dem entgegen „daß die Beläge der Eiweißstoffe von großer Klebkraft zusammen und an Retentionsstellen zurückgehalten werden, und daß die Bürste bei der üblichen Anwendungsweise manchen Schlupfwinkel überhaupt nie erreicht". Tatsächlich findet man oft bei bester Zahnpflege starken Zahnsteinansatz, besonders an den Lingualflächen der unteren Frontzähne, die der Bürste am wenigsten zugänglich sind. Die mechanische Reinigung der Zähne ist nach Walkhoff und Herrenknecht die beste Prophylaxe gegen Zahnsteinbildung. Letzterer schreibt 1929: „Die Aufgabe der Mund- und Zahnpflege liegt allein in der mechanischen Beseitigung der Speisereste und Zahnbeläge". Als Idealmittel propagiert Herrenknecht das Calciumkarbonat, d. h. Schlemmkreide in reinster Form, die die Mundflüssigkeit unverändert läßt. Die Bedenken von Sachs und Priester, daß durch die Schlemmkreide zu dem schwerlöslichen Niederschlage des Zahnst. noch künstlich ein neues unlösliches kohlensaures Calciumsalz hinzugefügt würde, glaubt Herrenknecht durch seine Schüttelversuche widerlegt zu haben. Von Hahn (zit. n. Herrenknecht) sieht die Überlegenheit der Zahnpasten in dem Reichtum an Kolloiden. Glyzerin schütze die Kolloide vor dem Ausfall. — Durch eine regelmäßige Zahnpflege muß der Zahnstein aus kosmetischen, vielmehr aber aus gesundheitlichen Gründen vermieden oder vermindert werden. Der Zahnstein schädigt die physiol.Zahnfleischtasche und regt das Taschenepithel zum Tiefenwachstum an. Es kommt zur path. vertieften Tasche, zum Bilde der Paradentose oder Paradentitis mit Lockerung und schließlichem Ausfall der Zähne. Man hat nun neben den Pasten, die eine rein mechanische Reinigung der Zähne erzielen sollen, solche herzustellen versucht, die der Zahnsteinbildung entgegenarbeiten bzw. schon bestehende Kalkniederschläge zu lockern oder gar zu lösen imstande sind. Dabei ist zu bedenken, daß alle den Zahnstein angreifenden Stoffe auch auf die Zahnsubstanz schädigenden Einfluß haben können. Nach Heymann müssen alle Agenzien, wie Säure, Lauge, Antiformin, ebenfalls alle Reagentien, die Eiweiß angreifen, fortbleiben. Herrenknecht schreibt den Seifen, die die meisten Zahnpasten enthalten, schädigende Wirkung zu. Das bei Lösung der Salze entstehende Alkali schädige das Epithel, lockere und löse es schließlich auf. Sofern die Zahnseife eine neutrale Reaktion besitzt, ist nach Priester gegen ihre Verwendung nichts einzuwenden.

Es ist nun die Aufgabe der Zahnpflege, Mittel ausfindig zu machen, die imstande sind, die Beläge teils mechanisch, teils durch Lösung zu entfernen, außerdem die durch Bakterien erzeugte Milchsäure zu neutralisieren, ohne den Schmelz zu schädigen. Dies hält Kurz 1928 für das ideale Ziel der Zahnpflege. Priester meint im gleichen Jahre, daß es zwei Möglichkeiten gäbe, den Zahnst. zu lösen: „Entweder man löst die Kalksubstanz, oder die org. Teile". Der erste Fall kommt nicht in Frage, da zugleich die harte Zahnsubstanz angegriffen wird. Beim Versuch der Lösung der org. Teile kann es nach Priester nicht ausbleiben, „daß auch die org. Bestandteile des Zahnfleisches dabei angegriffen

werden". Nach den quantitativen Analysen des Zahnst. von Kranz ist das Verhältnis von Calciumkarbonat: Calciumphosphat wie 1:10,5. Möglich wäre es nun, daß durch Lockerung dieser anorganischen Bestandteile — nämlich durch Lösung des org. Gerüstes — eine Lockerung im Gefüge des Zahnsteins eintreten könnte. Da es sich nach Türkheim und Urbantschitsch ja um ein mechanisches Gemenge beim Zahnst. handelt, ist ein weiterer Zerfall nach erfolgter Auflockerung gut denkbar.

Von großer Bedeutung für die zahnsteinlösenden Pasten wurden die Beobachtungen von Hermann in Karlsbad bei seinen Kurpatienten. Er bemerkte, daß nach Benutzung des Quellwassers sich ein stärkerer Zahnsteinansatz bemerkbar machte, daß dieser aber im Gegensatz zu seiner früheren Beschaffenheit von einer viel weicheren, schwammigen, von feucht käsiger Konsistenz war und leicht abbröckelte. Auf Grund dieser Tatsache brachte nun Hermann das Solvolith auf den Markt, das hauptsächlich Calciumkarbonat und Karlsbadersalz enthält. Letzteres setzt sich zusammen aus Natriumsulfat, Calciumkarbonat und Natriumkarbonat. Sachs beurteilt Solvolith 1914 folgendermaßen: „Der dauernden Anwendung steht nicht das geringste im Wege; sie ist säurefrei, völlig unschädlich für den Organismus und greift auch bei stärkstem, anhaltendem Gebrauch weder Zähne noch Zahnbein an. — Rosenthal empfiehlt in der Behandlung von Paradentosen und des Zahnsteines das Emser Quellsalz. Fußend auf der Beobachtung, daß die Salze die mildesten Substanzen sind, die Eiweiß lösen können, könne das Emser Salz durch seine günstige Mischung infolge seiner Alkaleszenz „unlösliche Eiweißkörper in lösliche Alkalialbuminate verwandeln". Emser Quellsalz besteht aus Kochsalz und Bikarbonaten bei geringem Gehalt an Calcium und Sulfaten. Die Wirkung des Emser Salzes lasse deutlich zwei Phasen unterscheiden: 1. Auflösung an der Oberfläche, 2. werde durch die mechanische Bearbeitung der natürlichen Emser Salzlösung, als auch durch die Berührung mit dem meist sauer reagierenden Detritus aus dem Bikarbonat Kohlensäure entwickelt, die noch den Zusammenhang der org. Massen lockere. Das zahnsteinlösende Emser Salz als wirksamen Bestandteil enthaltende Mittel ist als Emsolith bekannt. Als Grundsubstanz enthält Emsolith reine sterilisierte Bolus alba. Betti Rosenthal's Versuche ergaben, daß sich nach achttägiger Behandlung mit Emsolith kein Belag mehr ansetzte und sich infolgedessen kein Zahnstein mehr bildete. Ausdrücklich betont sie, „daß einmal fertiggebildeter Zahnstein von Emsolith nicht aufgelöst wird". Heymann und Rosenthal halten die Wirkung des Emser Salzes für bedeutend größer, als die des Karlsbader Salzes. Letzteres besitze nur etwa ⅓ des Bikarbonatgehaltes des Emser Salzes, dafür seien mehr Sulfate, besonders Magnesiumsulfat, vorhanden, die Muzin und eiweißfällend wirken. — Kantorowicz's Versuche über die zahnst.-lockernde Eigenschaft des Emsoliths verliefen negativ, besonders für den subgingivalen Zahnst., da das Präparat nur schwerlich in die vertieften Taschen dringen könne, um hier die geringe org. Substanz der Zahnsteinkonkremente zu lösen. — 1920 empfehlen Trauner und Wischo eine neue zahnsteinlösende Paste. Nach längeren Versuchen halten die Autoren die Salze der Benzoe-

säure und zwar vorzüglich das Natriumbenzoat = $C_6 H_5 COONa$ am geeignetsten für die Lösung des Zahnst. Als Vorteile nennen sie: 1. große Wasserunlöslichkeit der Calciumsalze der Benzoesäure; 2. desinfizierende Wirkung, nicht nur der Säure selbst, sondern auch der Salze; 3. vollkommene Ungiftigkeit. — Blumenthal empfiehlt eine zahnsteinlösende Paste, die Pankreaspulver enthält. Dieses löse nur die Eiweißverbindungen auf und somit sei die Paste für den Zahn vollkommen unschädlich. — Rawitzer (zit. n. Sachs) schuf die Litholystpaste, die den Zahnsteinansatz beseitigen bzw. verhüten soll. Auf den Untersuchungen von Cameron und Seidel fußend, daß nämlich Natriumsulfat und Natriumchlorid im Karlsbadersalz die Löslichkeit von Calciumkarbonat erheblich steigere, setzte Rawitzer seiner Paste diese Stoffe zu, ebenfalls schwach alkalisch reagierende zitronensaure Salze, die das Calciumphosphat leicht lösen sollen. Es bilde sich vermutlich ein leichtlösliches Salz einer komplexen Zitronenphosphorsäure. — Ähnlich soll die Emolithpaste Grünhagens zusammengesetzt sein. — Türkheim 1924 untersuchte u. a. die sogen. zahnsteinlösenden Pasten: Litho, Trauner und Solvolith. Er versuchte äußerst günstige Lösungsbedingungen zu schaffen. Auf feinpulverisierten Zahnstein wirkte das Lösungsmittel drei Tage lang im Thermostaten ein. Trotz dieser günstigen Bedingungen war der praktische Erfolg sehr gering. Dies bewies ihm, daß die Praxis mit der Theorie nicht übereinstimmt. Es werde fast von allen Pasten relativ wenig Ca gelöst. Daß überhaupt gelöst würde, beruhe zweifellos auf „Massenwirkung", indem sich, je nach der Zusammensetzung der Paste wasserlösliche Calciumsalze bilden. — Schönbecks Ansicht, daß der Wert der Zahnpasten lediglich in ihrer mechanisch reinigenden Wirkung liege, wird durch die Arbeiten Türkheim's gefestigt. Er äußert sich darüber: „Durch Pasten eine zahnsteinlösende Wirkung hervorrufen zu wollen, müssen wir nach den Untersuchungen Türkheim's für verfehlt halten". Durch längere, ausreichende Spülungen mit Salzlösungen könne man hier Erfolg haben. „In diesem Fall kann die Lösung längere Zeit und nachträglicher wirken als dies bei den Pasten möglich ist." Port und Euler schreiben 1934 in der neuesten Auflage ihres Lehrbuches, daß eine einigermaßen zahnsteinlösende Wirkung keinem z. Zt. bekannten Zahnputzmittel zukomme, „es ist theoretisch auch wenig wahrscheinlich, da zugleich mit dieser zerstörenden Eigenschaft auch verhängnisvolle Wirkungen auf die Zahnsubstanz verbunden wären". Wenn man den Zahnsteinansatz bekämpfen wolle, so müsse man die Belagmassen verringern, dies könne aber nur durch Verringerung und Eliminierung der organischen Massen geschehen. Vor Seifenzusatz zu den Pasten zur Zahnsteinbekämpfung warnt Kranz 1934 in seinem Lehrbuch „wegen der alkalischen Reaktion und hydrolytischen Spaltung in Wasser". Als Grundmasse empfiehlt er calciumfreien Bolus, dazu genügend neutrale Salze, am zweckmäßigsten „benzoesaures Natrium". Walkhoff hält die „sogen. zahnsteinlösenden Pasten" kaum für bedeutungsvoll. Herrenknecht schreibt dem Emsolith eine nachteilige Wirkung zu wegen seines Gehaltes an harter, allerdings feinst pulverisierter, jedoch unlöslicher Tonerde. Fromme und Blessing's Untersuchungen zeigten, daß Solvolith stark alkalisch und

Litholyst ebenfalls deutlich alkalisch reagieren. Mit Erfolg hätten Römer, Sachs und andere Autoren Solvolith auch bei Alveolarpyorrhoe angewandt Urbantschitsch nennt 1933 als zahnsteinlösende Paste: Litholist, Liphagol, Erpepasta, Solvolith, Emsolith, Kalodont und Trauner'sche Zahnpasta, von denen er Sulforizinoleat (enthalten in Kalodont) und Trauner-Pasta untersuchte. Durch das positive Ergebnis seiner Untersuchungen stellt er sich in Gegensatz zu Mayrhofer, Walkhoff, Misch, Herrenknecht, Schönbeck und Türkheim, die die günstige Wirkung ohne Schädigung bezweifeln. Keine von beiden untersuchten Pasten habe die Zahnsubstanz angegriffen. „Mithin ist der Wert dieser Mittel keineswegs problematisch, sondern histologisch erwiesen."

Mir wurde die Aufgabe zuteil, über das von Doktor F. Bräunlich 1924 als Zusatz zu Zahnpasten empfohlene Sulforizin-Oleat zu handeln und dessen zahnsteinlösende Eigenschaft durch Versuche am Patienten, als auch in vitro zu erproben. Sulforizin-Oleate (zit. n. Urbantschitsch) sind seifenschleimartige Lösungen von Gemengen der Alkali, im vorliegenden Falle Natriumsalze von sulforierten Produkten gewisser Oxyfettsäuren. Sie werden erhalten nach den bekannten Methoden der Herstellung von sulforierten Fetten und Ölen, durch Einwirkung von konzentrierter Schwefelsäure auf Rizinusöl bei Temperaturen unter 30 ° C. Das sog. Sulforizinoleat ist ein mit Alkali neutralisiertes Sulforierungsprodukt des Rizinusöles. Es soll eine außerordentliche Emulsionskraft besitzen und befähigt sein, unlösliche Substanzen, wie organische Verunreinigungen, Schleimstoffe, Schmutz, Epithelreste und dgl. zu emulgieren und z. T. vielleicht auch kolloidal zu lösen. Nach Willi hat Sulforizinoleat bisher eine nicht genügende Beachtung gefunden. Von amerikanischen Ärzten sei es der Allgemeinmedizin zunutze gemacht worden. Willi zit. Fred. B. Kilmer, T. Herying und Prezedborski. Kilmer empfiehlt Natriumsulforizinoleat bei Läsionen der Haut in Mischung mit Fett oder Öl als Salbengrundlage. Heryng und Prezedborski führten das Präparat in der Rhinologie ein. Ersterer verwendet es zur Behandlung bei Papillomen und Geschwüren der Nasenschleimhaut, letzterer hatte ausgezeichnete Erfolge bei Rhinitis atrophica und hypertrophica.

Die vollkommene Ungiftigkeit von Natriumsulforizinoleat konnte Dr. Berger im hygienischen Institut der Universität Basel durch ausgedehnte Tierversuche bestätigen mit dem Resultat, daß man aus diesen Tierexperimenten annehmen kann, daß diese Verbindung auch für den Menschen absolut als ungiftig bezeichnet werden kann, wenn das Präparat oral appliziert wird.

Die vom Hygienisch-Bakteriologischen Institut des Hauptgesundheitsamtes Berlin über Sulforizinoleat angestellten Untersuchungen lauten folgendermaßen: „Bei Behandlung und Spülungsdauer des Mundes von je einer Minute mit der Paste (0,5 g) wird der Keimgehalt des Mundes auf ca. ⅓ des Normalgehaltes reduziert. Beim Versuch, pneumokokkenhaltigen Speichel des Mundes durch Behandlung mit der Pasta für Mäuse unschädlich zu machen (subkutane Impfung), zeigte sich eine verringerte Pneumokokkenzahl, nicht ganzes Verschwinden." Weiterhin ergaben die

Untersuchungen eine ausgesprochen fäulnishemmende Wirkung. — Die Schicht A.G., Berlin, bittet mich bezüglich der Toxizität des Sulforizinoleats folgendes beizufügen: „Bei den pharmakologischen Versuchen der I. G. Farbenindustrie A.G. mit Sulfosäuren kann es sich nur um aromatische und nicht um aliphatische Sulfosäuren, wie Igepon, handeln, da ja die I. G. Farbenindustrie unter I.44.605 eine Anmeldung besitzt, die Igepon für „Zahnreinigungsmittel" schützt. Ferner wird durch das D.R.P. 600 660 der Emulsol Corporation der Zusatz des Diglycerinsulfoessigsäureesters zu Margarine geschützt; also auch wieder eine Verbindung, die eine aliphatisch gebundene Sulfogruppe besitzt." — Nochmals sei ausdrücklich darauf hingewiesen, „daß Sulforizinoleat keine Sulfosäure ist, da bei dieser Verbindung die Schwefelsäure esterartig durch Vermittlung eines Sauerstoffatoms an den Kohlenstoff gebunden ist, während bei Sulfosäuren das Schwefelatom der Schwefelsäure direkt mit dem Kohlenstoff in Verbindung steht".

Zu meinen praktischen Untersuchungen wurden mir vom Union-Haus, Abt. von Klimburg, Berlin, zur Verfügung gestellt: Natrium-Sulforizinoleat in etwa 58%iger wässeriger Lösung, eine bräunliche, ölige, beim Zusammentritt mit organ. Substanz schäumende Flüssigkeit, von wenig angenehmem, öligem Geschmack. Außerdem Zahnpasta mit Sulforizinoleat, die außer diesem zahnsteinlösendem Mittel Putzkörper, Glyzerin und Geschmackskorrigentien enthielt. Es interessierte mich zunächst nun die Frage, ob Sulforizinoleat wirklich vollkommen unschädlich für die harte Zahnsubstanz, in erster Linie für Schmelz und Dentin sei. Als Vorversuch wurden, wie auch Willi 1930 prüfte, primäres Calciumkarbonat und Calciumphosphat in vitro mit 10-, 20- und 30%iger Natriumsulforizinoleatlösung behandelt. Alle Versuche, dieselben in Lösung zu bringen, mißlangen. Die Flüssigkeit wurde durch zehn Tage hindurch täglich 2mal erneuert und mehrmals am Tage durchgeschüttelt. Ca-Carbonat und Ca-Phosphat wurden dabei aufgewirbelt und die Flüssigkeit bekam ein milchiges Aussehen. Bereits nach Stehenlassen von zwei Stunden hatten sich die Salze am Boden abgesetzt und die Lösung bekam ihre ursprüngliche klare Durchsichtigkeit. Um nun den Beweis zu erbringen, daß Sulforizinoleat Schmelz und Dentin nicht angreift, wurden von Zähnen verschiedenster Widerstandskraft Zahnschliffe angefertigt. Zunächst wurden von einem Eckzahn, der vollkommen gesund und von gelbweißer Farbe war, so wie man ihn in kariesresistenten Gebissen findet, zwei Zahnschliffe hergestellt. Der eine kam in eine 20%ige Sulforizinoleatlösung durch eine Beobachtungszeit von 10 Tagen. Die Lösung wurde täglich erneuert und 3- bis 4mal am Tage tüchtig durchgeschüttelt. Der Kontrollschliff wurde 10 Tage lange in aqua dest. aufgehoben. Beide Präparate wurden nun in 90%igem Alkohol entwässert, in Terpentinöl aufgehellt und auf dem Objektträger in Canadabalsam eingeschlossen. Die mikroskopische Untersuchung ergab, daß der mit Sulforizinoleat behandelte Zahnschliff weder im Schmelz noch im Dentin die geringste Veränderung zeigte, was das Kontrollpräparat bestätigte. Weiterhin wurden, um das günstige Ergebnis nachzuprüfen, von einem bläulichweiß verfärb-

ten Prämolaren zwei Schliffe hergestellt, ebenso von einem Prämolaren mit tiefer zentraler Karies. Zur weiteren Untersuchung dienten Zahnschliffe von einem Molaren von weißer Farbe mit schwacher Fissurenkaries; zuletzt wurden zwei Zahnschliffe von einem Eckzahn angefertigt, der approximal eine braune Verfärbung zeigte, die sehr hart war und klinisch bedeutungslos zu sein schien. Sämtliche Präparate wurden in derselben Weise behandelt wie die beiden erstgenannten Eckzahnschliffe. Bei allen Schliffen konnte keine Veränderung, weder in Schmelz noch Dentin, beobachtet werden, die auf eine Entkalkung der harten Zahnsubstanz hätte schließen lassen. Somit dürfte bewiesen sein, daß Sulforizinoleat, selbst bei Gebissen, die leicht zu Karies neigen, die harte Zahnsubstanz nicht angreift. — Um diesen Beweis zu bekräftigen, wurden Zahnsteinkonkremente von verschieden harter Konsistenz in vitro mit Sulforizinoleat in 10-, 20- und 30%iger Lösung behandelt. Schon nach 24 Stunden ließ sich beobachten, daß die organ. Substanz gelöst und die Kontinuität gestört wurde. Während beim Schütteln organ. und anorgan. Substanz in der Lösung suspendiert waren, setzten sich die Salze schnell am Boden ab. Dieselbe Beobachtung konnte nach dreiwöchentlicher Behandlung noch bestätigt werden. — Zu weiteren Versuchen mit Sulforizinoleat wurden fünf Zähne gewählt, die Zahnsteinbeläge vom Zahnhals bis in die Nähe der Wurzelspitze hin zeigten. Zervikalwärts waren meist die Konkremente von mittelharter Konsistenz, apikalwärts zeigten sie ungeheure Härte. Die Zähne wurden mit 20%iger Sulforizinoleatlösung behandelt. Zehn Tage lang wurde die Flüssigkeit täglich erneuert und die Zähne darin öfter am Tage geschüttelt. Schon nach einigen Tagen hatten die dicken Auflagerungen am Zahnhals sich verringert, mehr und mehr bröckelte der Zahnstein in der nächsten Zeit ab. Nur die äußerst harten Ablagerungen gegen den Apex hin, zeigten wenig Lockerung. Von einem Prämolaren dieser mit Sulforizinoleat behandelten Zähne wurde nach dreiwöchentlicher Behandlung ein Schliff hergestellt. Dieser zeigte in keiner Hinsicht eine path. Veränderung im Schmelz und Dentin.

Die Versuche von Willi, organ. Substanzen, wie geschmolzene Butter, Öl, Speichel und Schleim, ebenfalls weißgelblichen Zahnbelag in Na-Sulforizinoleat zu lösen, wurden auch von mir vorgenommen und zwar mit demselben positiven Ergebnis. An der Wand des Reagenzglases angetrockneter Zucker und Schleim wurden in 20%iger Lösung in einer halben Minute zur Lösung gebracht.

Sulforizinoleat besitzt also die Fähigkeit, organ. Substanz in kurzer Zeit zu lösen, was für die zahnsteinlösende Eigenschaft des Präparates die ausschlaggebende Komponente sein dürfte.

Versuche an Patienten.

Meine Untersuchungen über Sulforizinoleat wurden an 77 Patienten angestellt und zwar nur an solchen Personen, die an eine gewisse Zahnpflege gewöhnt sind. Andere, denen die Mundhygiene bisher nicht oberstes Gesetz war, versprachen mir, meine Anordnungen genau zu befolgen,

wovon mich auch nur wenige im Stiche ließen. Meine Beobachtungen hatten nun zwei Richtungen einzuschlagen:

1. Ist Sulforizinoleat imstande, einmal fertiggebildeten Zahnst. durch eifrigen Gebrauch einer das lösende Agens enthaltenden Zahnpasta zu lockern und schließlich vollkommen zu beseitigen?
2. Verhindert der Gebrauch der Sulforizinoleat enthaltenden Paste, nach erfolgter mechanischer Entfernung der Zahnsteinkonkremente, neuerlichen Zahnsteinansatz und ist das Präparat befähigt, nach längerem Gebrauch der Paste neuen Zahnsteinansatz zu verhindern?

Meine Beobachtungen über die Löslichkeit bzw. Auflockerung vorhandener Zahnsteinkonkremente durch Sulforizinoleat wurden in der zahnärztlichen Universitätspoliklinik zu Freiburg im Breisgau angestellt. Meistens handelte es sich um mehr oder weniger starke Ablagerungen an den Lingualflächen der unteren Frontzähne. Auch fanden sich an den Buccalflächen der oberen Molaren oft hart inkrustierte gelblichbraune Konkremente. Bei den meisten Patienten wurde zur Kontrolle an einem Zahne der Zahnstein entfernt. Meine Anweisungen gingen dahin, daß zweimal täglich, morgens und abends regelmäßig die Zähne mit der Paste vermittels einer mittelharten Zahnbürste zu bearbeiten seien, sowohl in horizontaler als auch in vertikaler Richtung, um dann mit Wasser auszuspülen. Nach achttägiger Beobachtung empfahl ich den Patienten, bei denen die Konkrementbildung eine sehr harte war, die Bürste für einige Zeit wegzulegen, und nur mit dem Zeigefinger der rechten Hand die Zähne tüchtig zu massieren, besonders an den Lingualflächen der unteren Frontzähne und den Buccalflächen der oberen Mahlzähne. Durch solche Massage von 2—3 Minuten mit der Paste glaubte ich Schoenbeck's Zweifeln begegnen zu können, „daß im Munde der Zahnst. doch auch in fester Form vorliegt und die Wirkung der Paste nur für kurze Zeit in Frage kommt". Die Patienten wurden jeden dritten Tag zur Kontrolle wieder bestellt.

Bei der Beschreibung der einzelnen Fälle wurden nur solche Daten eingetragen, bei denen ein sichtlicher Erfolg zu bemerken war.

Eigene Versuche an Patienten mit Sulforizinoleatpaste.

Fall 1, St. K.

6. 1. 1935: Stark verfärbte braunschwarze Raucherzähne, besonders lingual verfärbt. Gelbbrauner, mittelharter Zahnstein lingual die Zähne inkrustierend, labial nicht so stark, jedoch auch interdental. Gingiva stark zurückgewichen. —1, 1— gelockert.

14. 1. 1935: Zahnst. zeigt Rauhigkeit und hat labial schon abgenommen. Es wird 2— Zahnst. mech. entfernt zur Kontrolle. Ling. noch kein Fortschritt.

24. 1. 1935: Zahnst. lab. der unteren Frontzähne vollkommen geschwunden, ling. z. T. gelockert und leicht mit der Sonde in großen Schollen entfernbar. Raucherbelag stark abgenommen.

31. 1. 1935: Zahnst. bis auf ling. von —3 vollkommen gewichen. Reste an —3 äußerst hart und in der Nähe des Zahnhalses. Die dunkle Verfärbung hat auch ling. stark abgenommen. Gingiva straffer und von blaßrosa Aussehen.

Fall 2, M. St.

8. 1. 1935: An den oberen Molaren braungelber starker Zahnsteinansatz (buccal). An den unteren Frontzähnen Zahnst. nur ling.: gelblichweiß und ziemlich hart.

18. 1. 1935: Zahnst. an den oberen Molaren bis auf kleine Überreste geschwunden. An den unteren Frontzähnen noch kein sichtbarer Erfolg.

22. 1. 1935: Zahnst. an den Lingualflächen rauh und z. T. schwammig gelockert. An den oberen Molaren Zahnst. vollkommen geschwunden.

28. 1. 1935: Zahnst. bis auf ganz geringe Reste an den Zahnhälsen der unteren Frontzähne gewichen.

1. 2. 1935: Zahnsteinfrei bis auf geringe sehr harte Konkremente am Zahnhals von —1, 1—, 2— ling.

Fall 3, M. H.

8. 1. 1935: Starke Inkrustation mit weißgelbem Zahnstein an den Lingualflächen der unteren Frontzähne (Zahnsteinbrücke) ausschließlich im Zahnhalsbereich. Konsistenz hart.

16. 1. 1935: Zahnst. noch sehr hart, aber rauher. Patientin wird Massage der Lingualflächen mit der Paste empfohlen.

23. 1. 1935: Die Kontinuität der Zahnsteinbrücke ist gebrochen. Zahnst. lockerer.

31. 1. 1935: Zahnsteinfrei bis auf geringe Konkremente im Zahnhalsbereich.

Fall 4, M. R.

12. 1. 1935: Lingual der unteren Frontzähne hellgelber bis weißlicher Zahnst. Konsistenz ziemlich hart. Zahnpflege sehr gut. —1, 1— locker. Leichte Paradentose.

18. 1. 1935: Noch kein sichtbarer Erfolg. Es wird Massage empfohlen.

23. 1. 1935: Zahnst. nach Massage mit der Paste vollkommen schwammig, von fast käsigem Charakter, läßt sich mit der Sonde leicht abheben.

25. 1. 1935: Zahnst. bis auf geringe Reste am Zahnhals gewichen.

28. 1. 1935: Gingiva besser durchblutet und straffer. —1, 1— noch gelockert. Zähne von supragingivalem Zahnst. vollkommen frei. Geringe subgingivale Konkremente noch vorhanden.

1. 2. 1935: Zahnsteinfrei bis auf geringe sehr harte Zahnsteinablagerung am Zahnhals ling. von —1, 1—.

Fall 5, Fr. R.

10. 1. 1935: Gelber, harter Zahnst. an den Lingualflächen der unteren Frontzähne.

24. 1. 1935: Zahnst. ist rauh und schwammig und läßt sich teilweise mit der Sonde abhebeln.

2. 2. 1935: Zahnsteinfrei bis auf —1 am Zahnhals, lingual.

Fall 6, M. B.

10. 1. 1935: Labial und lingual der unteren Frontzähne Zahnsteinansatz. Labial von grauer Farbe, lingual graugelb. Konsistenz hart.

16. 1. 1935: Labial starke Abnahme. Lingual noch das gleiche Bild.

23. 1. 1935: Lingual stark gelockert; labial nur noch an —1.

29. 1. 1935: Labial zahnsteinfrei, lingual Zahnstein bis auf sehr harte Konkremente am Zahnhals von 2—, und —1 gewichen.

6. 2. 1935: Auch lingual fast zahnsteinfrei, da sich die harten Konkremente an 2—, —1 verringert haben.

Fall 7, Fr. St.

10. 1. 1935: Lingual der unteren Frontzähne gelbweiße Zahnsteinablagerung im Zahnhalsbereiche.

12. 1. 1935: Patientin empfindet Rauhigkeit bei Berührung des Zahnsteinbelages mit der Zunge.

17. 1. 1935: Zahnstein teilweise schwammig und z. T. schon abgebröckelt. Patientin erkrankt und kann nicht mehr zur Kontrolle erscheinen.

Fall 8, Frl. von F.

15. 1. 1935: Zahnsteinansatz lingual der unteren Frontzähne von hellgelber Farbe und harter Konsistenz, jedoch nur im Zahnhalsbereiche.

20. 1. 1935: Nach Massage mit der Paste ist Zahnstein bis auf ganz geringe Konkremente an 2—, —1, —2 gewichen.

24. 1. 1935: Nur noch ganz geringe Reste an den Zahnhälsen von 2—, —1, —2. Dieselben werden mechanisch entfernt.

7. 2. 1935: Zahnsteinfrei bis auf geringe weiche Beläge im Zahnhalsbereich.

Fall 9, O. K.

10. 1. 1935: Gelber harter Zahnsteinansatz lingual der unteren Frontzähne bis in die Hälfte der Zahnkrone reichend. Keine Brücke. Zahnpflege gut. An den oberen Molaren ebenfalls gelber Zahnsteinansatz.

17. 1. 1935: An den oberen Molaren ist der Zahnsteinansatz weich und fast abwischbar. An den unteren Frontzähnen das gleiche Bild wie am 10. 1. 1935.

21. 1. 1935: Zahnstein an den unteren Frontzähnen stark gelockert.

24. 1. 1935: Zahnstein bis auf Ansatz an 1— vollkommen geschwunden.

31. 1. 1935: Zahnsteinfrei, letzte Reste von subgingivalem Zahnstein an 1— werden mechanisch entfernt.

Fall 10, L.

8. 1. 1935: An den unteren Frontzähnen Bild der Paradentose. Untere Schneidezähne gelockert. Lingual und labial derselben brauner bis grauschwarzer Zahnstein. Auch interdental und Zahnsteinbrücke bildend.

15. 1. 1935: Zahnstein ist weicher geworden, sonst dasselbe Bild.

26. 1. 1935: Labial zahnsteinfrei, lingual ist Zahnstein vollkommen weich und käsig und ist mit der Sonde leicht entfernbar. Gingiva ist besser durchblutet und zeigt strafferes Aussehen.

31. 1. 1935: Zahnsteinfrei bis auf geringe weiche Beläge in den vertieften Taschen.

Fall 11, J. S.

8. 1. 1935: Labial und lingual der unteren Frontzähne starker Zahnsteinansatz mit Belag. Farbe grauschwarz bis gelbgrau. An den oberen Molaren ebenfalls starke gelbbraune Zahnsteinauflagerungen an den Buccalflächen.

16. 1. 1935: Labial ist der Zahnst. schon z. T. abgebröckelt, lingual etwas rauher an der Oberfläche und mit dem Exkavator abschabbar. Patient wird Massage mit der Paste empfohlen.

24. 1. 1935: Zahnst. ist labial der unteren Frontzähne vollkommen gewichen, lingual weich und käsig und läßt sich leicht mit der Sonde abhebeln. An den oberen Molaren ist der Zahnstein bis auf geringe Reste am Zahnhals abgebröckelt.

31. 1. 1935: Lingual der unteren Frontzähne nur noch weicher Belag im Bereiche der Zahnhälse.

Fall 12, J. H.

12. 1. 1935: Gelber ziemlich harter Zahnstein an den unteren Schneidezähnen, labial von graubrauner Farbe, interdental nur gering. Lingual dunkelbrauner Raucherbelag bis zur Schneidekante hin den Zahnstein bedeckend. Auch an den Buccalflächen der oberen Mahlzähne Zahnsteinauflagerung.

19. 1. 1935: Zahnst. interdental gewichen, lingual schon teilweise gelockert und an den oberen Molaren zum größten Teil abgebröckelt. Raucherbelag heller.

26. 1. 1935: Zahnst. ist labial vollkommen gewichen, lingual ist die ganze Konkrementbildung von käsigem Charakter, Kontinuität geschwunden. Zahnst. läßt sich mit der Sonde entfernen.

Fall 13, P. K.

10. 1. 1935: Starke Inkrustation mit Zahnst. sowohl der Buccalflächen der oberen Molaren als auch der unteren Frontzähne labial und lingual. Zahnsteinbrücke. Zahnpflege unregelmäßig.

17. 1. 1935: Zahnstein an den oberen Molaren schwammig und durch eifrigen Gebrauch der Bürste schon zum großen Teil gewichen. Patient wird Massage mit der Paste empfohlen.

19. 1. 1935: Lockerung der Konkremente auch an den unteren Frontzähnen. Interdental schon Abnahme sichtbar.

26. 1. 1935: Zahnst. an den Lingualflächen der unteren Frontzähne vollkommen gewichen, ebenso interdental. Labial an den Zahnhälsen noch geringe, sehr harte Zahnsteinreste.

1. 2. 1935: An den oberen Molaren zahnsteinfrei. Im Unterkiefer ebenfalls zahnsteinfrei bis auf harte Reste am Zahnhals von —1, 2—. Diese werden mechanisch entfernt.

Fall 14, Ferd. F.

12. 1. 1935: Gelber bis bräunlicher Zahnst. von mittelharter Konsistenz an den unteren Frontzähnen (nur lingual). Dunkle Verfärbungen. An den oberen Molaren buccal starke Auflagerung.

18. 1. 1935: Zahnst. an den oberen Molaren bis auf geringe Reste abgebröckelt. Zahnst. auch lingual der unteren Frontzähne teilweise abgenommen, ebenfalls die dunkle Verfärbung.

22. 1. 1935: Zahnst. lingual fast geschwunden. Die Auswaschung der organ. Substanz ist deutlich sichtbar.

28. 1. 1935: Zahnst. bis auf ganz geringe Konkremente an den Zahnhälsen geschwunden. Obere Molaren frei von Zahnst.

31. 1. 1935: Zahnsteinfrei. Nach Anwendung von 1½ Pasten Sulforizinoleat.

Fall 15, O. K.

13. 1. 1935: Starker Zahnsteinansatz von gelbbrauner bis grauschwarzer Farbe, von harter Konsistenz, lingual als auch labial der unteren Frontzähne. Zähne braunschwarz verfärbt.

17. 1. 1935: Das gleiche Bild.

22. 1. 1935: Zahnst. an den Lingualflächen weich und leicht mit der Sonde abhebbar. Labial vollkommen zahnsteinfrei. Raucherbelag bis auf einen hellbraunen Schimmer gewichen.

24. 1. 1935: Zahnst. lingual vollkommen käsig und mit dem Wattebausch abwischbar. Dieses gute Resultat konnte nach Massage mit der Paste erreicht werden. Raucherbelag fast geschwunden, Zähne wieder ganz hell.

28. 1. 1935: Raucherbelag vollkommen geschwunden, Zähne bis auf ganz geringe Konkremente an den Zahnhälsen lingual der unteren Frontzähne von 3—, 2—, —2, —3 frei.

Fall 16, B. K.

12. 1. 1935: An den Lingualflächen der unteren Schneidezähne braungelber Zahnstein von harter Konsistenz. Gingiva lingual zurückgewichen.

21. 1. 1935: Zahnst. etwas rauher, zur Schneidekante hin geringer. Es wird Massage mit der Paste empfohlen.

24. 1. 1935: Zahnst. ist entschieden weicher und leicht mit der Sonde entfernbar.

30. 1. 1935: Zahnsteinfrei bis auf geringe Konkremente an 1—.
7. 2. 1935: Zahnsteinfrei!

Fall 17, H. Pf.

10. 1. 1935: Starke Inkrustation mit Zahnst. Labial und lingual der unteren Frontzähne bis ins 2. Drittel der Kronenhöhe reichend. Zahnsteinbrücke! Farbe: graugrünlich bis gelb.
21. 1. 1935: Zahnstein rauher, hat schon labial stark abgenommen. Es wird Massage empfohlen.
24. 1. 1935: Zahnstein auch lingual zum Teil aufgelockert.
28. 1. 1935: Brücke geschwunden, lingual ist Zahnstein käsigweich und wird mit der Sonde entfernt. Danach sind die Zähne vollkommen frei von Konkrementen bis auf sehr harte Reste an den Zahnhälsen labial.
30. 1. 1935: Sehr harte Reste an den Zahnhälsen. Labial von —1, 2— werden mechanisch entfernt.
7. 2. 1935: Zahnsteinfrei!

Fall 18, Fr. K.

10. 1. 1935: Gelblicher bis weißer Zahnstein bis $^2/_3$ der Kronen der unteren Frontzähne (lingual) bedeckend.
16. 1. 1935: Patient fühlt Rauhigkeit an den Zahnhälsen.
21. 1. 1935: Zahnsteinansatz bis zu $^1/_3$ der Kronenhöhe gewichen.
26. 1. 1935: Zahnstein nach Massage mit der Paste bis auf Reste an 2—, 1— und —1 gewichen.
31. 1. 1935: Zahnsteinfrei!
11. 2. 1935: Nach weiterem Gebrauch mit der Paste kein neuer Ansatz von Zahnstein.

Fall 19, Frau Tr.

14. 1. 1935: Braungelber Zahnst. lingual der unteren Frontzähne nur im Bereiche der Zahnhälse. Konsistenz hart.
25. 1. 1935: Zahnstein bis auf geringe Reste am Zahnhals von —2, 1— gewichen; auch diese sind schon gelockert.
3. 2. 1935: Zahnsteinfrei!

Fall 20, stud. L.

10. 1. 1935: Zahnstein lingual der unteren Frontzähne von braungelber Farbe und harter Konsistenz bis zu $^2/_3$ der Kronenhöhe die Zähne kontinuierlich inkrustierend. Es wird Massage empfohlen.
21. 1. 1935: Zahnstein ist stark gelockert.
28. 1. 1935: Zahnstein vollkommen weich und bis auf den Bereich der Zahnhälse gewichen. Hier nur noch schwache Inkrustierung.
31. 1. 1935: Zahnsteinfrei. Die lingualen Zahnflächen sind noch von einem leicht entfernbaren weichen, braungelben Belag behaftet.
7. 2. 1935: Zahnsteinfrei. Der braungelbe Belag hat sich verringert.

Fall 21, Frau R.

9. 1. 1935: Lingual der unteren Frontzähne gelblicher Zahnst., auch labial in geringer Anlagerung an den Zahnhälsen von mittelharter Konsistenz. Leichte Gingivitis, roter Zahnfleischrand. Leichter weißgelber Zahnbelag. Gingiva empfindlich, ebenfalls die Zahnhälse, die an den oberen Schneidezähnen Keildefekte zeigen.

17. 1. 1935: Zahnstein labial völlig geschwunden. Kein Belag mehr. Gingiva besser durchblutet. Der rote Zahnfleischsaum ist blasser geworden.

22. 1. 1935: Nach Massage mit der Paste ist der Zahnstein lingual zum großen Teil gelockert. Gingivitis nahezu geheilt.

29. 1. 1935: Zahnstein bis auf geringe Konkremente an den Zahnhälsen käsigweich. Gingiva wieder straffer und blaßrosa. Die harten Reste an den Zahnhälsen werden mechanisch entfernt.

3. 2. 1935: Zahnsteinfrei.

Fall 22, E. Sch.

8. 1. 1935: Hellgelber Zahnstein nur lingual der unteren Schneidezähne. Farbe: hellgelb, Konsistenz: hart. Zahnstein reicht bis ⅓ der Zahnkronenhöhe.

15. 1. 1935: Zahnstein an den Zahnhälsen rauh und gelockert.

28. 1. 1935: Zahnhälse frei von Zahnst. Lingualflächen mit einer weichen, leicht entfernbaren Matrix bedeckt.

31. 1. 1935: Zahnsteinfrei. Lingualflächen zeigen noch schwachen Zahnbelag.

6. 2. 1935: Zahnsteinfrei. Lingualflächen immer noch mit weichem, braungelben Belag behaftet.

Fall 23, K. Sw.

10. 1. 1935: Lingual und labial der unteren Frontzähne starker Zahnsteinansatz bis zu ⅔ Höhe der Zahnkronen. Verfärbung der Zähne bräunlichschwarz, Belag.

15. 1. 1935: Zahnstein zeigt Rauhigkeit. Belag geschwunden.

28. 1. 1935: Zahnst. an den Lingualflächen teilweise gelockert, Belag wieder vorhanden. Patient zeigt durch körperliches Leiden wenig Interesse für die Behandlung.

Fall 24, E. F.

13. 1. 1935: Paradentose an den unteren Schneidezähnen. Schwacher Zahnsteinansatz. Lingual der unteren Frontzähne. In den vertieften Taschen äußerst harter subgingivaler Zahnstein.

17. 1. 1935: Gingiva besser durchblutet, Zahnstein rauher.

28. 1. 1935: Gingiva straffer von blaßrosa Farbe. Supragingivaler Zahnst. vollkommen gewichen. Nur noch ganz geringe harte subgingivale Konkremente in den vertieften Taschen. Diese werden mechanisch entfernt.

30. 1. 1935: Zahnsteinfrei.

Fall 25, Hrch. Sch.

10. 1. 1935: Labial sowie lingual der unteren Frontzähne, starker, brauner Zahnsteinansatz bis zu den Prämolaren reichend. Lingual der Frontzähne starke, schwarze Verfärbung.

17. 1. 1935: Verfärbung ist heller, Zahnst. etwas rauher. Patient nicht mehr erschienen.

Fall 26, E. St.

10. 1. 1935: Lingual der unteren Frontzähne gelber, ziemlich harter Zahnst. Es wird Massage empfohlen.

15. 1. 1935: Zahnstein rauher.

18. 1. 1935: Zahnst. ist weicher und beginnt abzubröckeln. Patient nicht mehr erschienen.

Fall 27, W. Z.

11. 1. 1935: Gelber, mittelharter Zahnst. an den unteren Frontzähnen, lingual und labial im Bereiche der Zahnhälse. Zahnsteinbrücke lingual.

19. 1. 1935: Zahnst. ist rauh und zeigt Tendenz zum Abbröckeln.

29. 1. 1935: Zahnst. käsigweich. Bei Unterhaken mit der Sonde fällt die weiche Substanz in Schuppen ab.

31. 1. 1935: Zahnsteinfrei, bis auf geringe Reste am Zahnhals, die leicht entfernbar sind.

7. 2. 1935: Zahnsteinfrei!

Fall 28, Jos. L.

11. 1. 1935: Mittelharter Zahnstein von bräunlicher Farbe an den oberen Molaren und den Lingual- und Labialflächen der unteren Frontzähne, auch interdental. Alveolarpyorrhoe, Belag.

17. 1. 1935: Belag geschwunden, Zahnst. etwas aufgelockert.

29. 1. 1935: Die Kontinuität der starken Inkrustation ist gewichen. Der supragingivale Zahnstein ist sehr weich und zum großen Teil schon abgebröckelt. —3, —2 zeigen subgingival noch harte Konkremente. An den oberen Backenzähnen ist die Gingiva stark zurückgewichen, teilweise paradentose.

1. 2. 1935: Nur noch geringe Konkremente. Labial von —3, auch dies ist schon verringert.

Fall 29, O. B.

12. 1. 1935: Brauner Zahnsteinbelag, besonders an den Lingualflächen der unteren Frontzähne von mittelharter Konsistenz. Schwarzer Raucherbelag.

17. 1. 1935: Raucherbelag etwas heller; Rauhigkeit. Es wird Massage mit der Paste empfohlen.

21. 1. 1935: Zahnstein lockerer.

29. 1. 1935: Zahnstein schwammigweich und bröckelt leicht ab bei Berühren mit der Sonde. Der starke braune Belag ist labial stark gewichen, lingual nur noch hellbraun.

Fall 30, K.

14. 1. 1935: Zahnst. lingual der unteren Frontzähne von mittelharter Konsistenz und gelber Farbe.

24. 1. 1935: Zahnst. teilweise gelockert; es wird Massage mit dem Finger empfohlen. Patient nicht mehr erschienen!

Fall 31, K. H.

15. 1. 1935: Starker Zahnsteinbelag lingual der unteren Frontzähne. Inkrustation bis zu $^2/_3$ der Kronenhöhe. Farbe: gelblichweiß. Konsistenz mittelhart. An den oberen Molaren starke gelbe Konkrementauflagerung buccal. Es wird Massage mit der Paste empfohlen.

29. 1. 1935: Zahnst. rauher und z. T. schon gelockert.

1. 2. 1935: Zahnsteinauflagerungen sind geringer geworden. Deutlich ist die Auswaschung der organischen Substanz an den Lingualflächen der unteren Frontzähne zu sehen.

7. 2. 1935: Zahnst. lingual bis auf Reste im Zahnhalsbereich, die von harter Konsistenz sind, gewichen. Die oberen Molaren sind zahnsteinfrei.

Fall 32, Jos. Sch.

18. 1. 1935: Starker Zahnsteinansatz lingual der unteren Frontzähne von bräunlichgelber Farbe, auch interdental. In geringem Maße auch Konkrementbildungen an den Zahnhälsen labial der unteren Frontzähne.

28. 1. 1935: Zahnst. etwas rauher, interdental gewichen, sonst noch das gleiche Bild.

31. 1. 1935: Zahnst. weicher, hat an Quantität stark abgenommen, ist sehr gelockert.

4. 2. 1935: Zahnst. schwammigweich und käsig; er wird an den Lingualflächen der unteren Frontzähne mit der Sonde abgehebelt. Nur noch geringe Reste von sehr harter Konsistenz im Zahnhalsbereich labial der unteren Frontzähne. Diese werden mechanisch entfernt.

Fall 33, Frau Th.

15. 1. 1935: Harter gelblichweißer Zahnstein lingual der unteren Frontzähne im Zahnhalsbereich.

20. 1. 1935: Zahnstein ist rauher.

19. 1. 1935: Zahnstein zum Teil abgebröckelt, nur noch sehr harte Konkremente im Zahnhalsbereich.

Patientin nicht mehr erschienen.

Fall 34, L. H.

12. 1. 1935: Gelber sehr harter Zahnstein, besonders labial und lingual der Zähne des Unterkiefers bis zu den Prämolaren reichend.

17. 1. 1935: Zahnstein ist rauher und z. T. gelockert. Auswaschung der organischen Substanz ist deutlich sichtbar.

29. 1. 1935: Labialflächen der unteren Frontzähne zahnsteinfrei. Lingual ist der Zahnstein von weicher und schwammiger Konsistenz und leicht mit der Sonde zu entfernen. +1, 1—, 2— zeigen am Zahnhals noch geringe Konkremente.

31. 1. 1935: Zahnsteinfrei bis auf geringe Reste an 1—. Diese werden mechanisch entfernt.

Fall 35, L. Sch.

11. 1. 1935: Paradentose. Vordere untere Incisivi gelockert. An den Lingualflächen der unteren Frontzähne im Bereich der Zahnhälse Zahnsteinansatz von gelber mittelharter Konsistenz. In den vertieften Taschen sehr harte geringe Konkrementbildungen, die sehr fest den Zahnhälsen anhaften (lab.).

20. 1. 1935: Gingiva besser durchblutet. Zahnstein rauher, was Patientin durch Befühlen mit der Zunge an den Lingualflächen der unteren Frontzähne bestätigt. Es wird Massage mit der Paste empfohlen.

26. 1. 1935: Gingiva wieder straffer und gut durchblutet. Die äußerst harten Konkremente in den vertieften Taschen an den Zahnhälsen werden mechanisch entfernt. Lingual ist der Zahnstein ohne mechanisches Eingreifen vollkommen geschwunden.

7. 2. 1935: Zahnsteinfrei!

Fall 36, Jos. H.

11. 1. 1935: Braungelber Zahnstein von mittelharter Konsistenz an den Lingualflächen der unteren Schneidezähne. Starke Zahnsteinbrücke, Zahnstein auch interdental. Dunkler Raucherbelag.

16. 1. 1935: Zahnstein rauher und von bröckeliger Konsistenz. Interdental ziemlich geschwunden.

25. 1. 1935: Zahnstein käsigweich und leicht mit der Sonde entfernbar, Belag heller.

1. 2. 1935: Zahnstein nur noch im Bereiche der Zahnhälse. Kontinuität der Brücke gebrochen. Zähne wieder von hellerem Aussehen.

7. 2. 1935: Die letzten sehr weichen Zahnsteinreste im Zahnhalsbereiche werden mit der Sonde entfernt.

Die praktische Erprobung der Sulforizinoleat enthaltenden Zahnpaste am Patienten bei bestehender Zahnsteinbildung bestätigt die Versuche in vitro. Wie aus den einzelnen Fällen ersichtlich ist, wurde zunächst die Oberfläche des Zahnsteines rauher, d. h. es wurde die organische Substanz der Konkremente angegriffen und gelöst, bis sich schon nach 10tägiger Behandlung ein Brüchigwerden und Abbröckeln der zurückbleibenden anorganischen Substanz, des Zahnsteingerüstes, bemerkbar machte. Meist wurde der weichere, mehr organische Substanz enthaltende Zahnstein vollkommen käsig.

Wie aus den einzelnen Fällen zu ersehen ist, blieben, auch bei striktester Einhaltung der Zahnpflege, meist die sehr harten Konkremente im Bereiche der Zahnhälse, der subgingivale Zahnstein, von der Paste unbeeinflußt, d. h. sie wurden soweit gelockert, als in ihnen organische Substanz vorhanden war. Da aber der organische Bestandteil des subgingivalen Zahnsteins ein sehr geringer ist, halte ich es für wenig aussichtsreich, vermittels einer zahnsteinlösenden Paste, die nur den organischen Bestandteil des Zahnsteins angreifen soll, die äußerst harten subgingivalen Konkremente beeinflussen zu können. Bei diesen mit dem Präparat behandelten Zähnen wurde der mit organischer Substanz durchsetzte Zahnstein gelöst, nicht aber der „Serumstein", der unbeeinflußt blieb. —

Nach zwei- bis dreiwöchentlicher Einhaltung der Zahnpflege mit Sulforizinoleat konnten für den supragingivalen Zahnstein die besten Erfolge gezeitigt werden. Entweder wurden die gelockerten Konkremente durch eifriges Bürsten entfernt, was bei den oberen Molaren und Labialflächen der unteren Frontzähne regelmäßig der Fall war, oder sie wurden soweit gelöst und gelockert, daß sie mit der Sonde, besonders lingual der unteren Frontzähne, in großen Schollen leicht entfernt werden konnten. Bei vielen Patienten war eine mechanische Nachhilfe nicht nötig. —

Die Beobachtung am Patienten, ob die Sulforizinoleat enthaltende Paste befähigt ist, nach erfolgter mechanischer Entfernung der Konkremente bei dauerndem Gebrauch neuerlichen Zahnsteinansatz zu verhüten und ob sie fähig ist, nach Weglassen dieser Paste nach längerem Gebrauch derselben, neuen Ansatz zu verhindern, wurde in der Praxis eines mir befreundeten Kollegen, sowie in meiner eigenen Praxis angestellt.

Bei 41 Patienten wurde der Zahnstein vollkommen entfernt und ihnen eine Zahnpflege mit der Paste empfohlen, wie sie den Patienten bei den obigen Versuchen angeordnet wurde. Die Beobachtungszeit erstreckte sich vom 25. Februar bis 25. April 1935. Eine Statistik an Hand der einzelnen Fälle anzuführen — wie oben — erübrigt sich bei diesen Beobachtungen, da sich bei allen Patienten das gleiche Resultat ergab, mit Ausnahme von 3 Patienten, die die Zahnpflege mit Sulforizinoleat sicher nicht genau und regelmäßig durchgeführt haben.

Nach 4wöchentl. Beobachtung der 41 Fälle zeigten alle Patienten bis auf drei keinen neuerlichen Zahnsteinansatz. Bei den Patienten, bei denen der starke Ansatz die Gingiva weit zurückgedrängt hatte, wurde diese bald wieder straffer, normal durchblutet und von blaßrosa Aussehen. Die folgenden 4 Wochen Beobachtungszeit dienten dazu, festzustellen, ob nun nach Weglassen der Sulforizinoleat enthaltenden Paste und bei Gebrauch eines anderen Zahnpflegemittels sich neuer Zahnsteinansatz bemerkbar machen würde. Schon nach weiteren 8 Tagen zeigte sich bei fast allen Patienten an den Zahnhälsen lingual der unteren Frontzähne ein weicher Belag bis auf Fall 25, 26, 33 und 38. Nach 14 Tagen war bei den meisten schon deutlich eine Kalkinkrustation zu bemerken, wenn auch die sich bildenden Konkremente noch weich waren. Jetzt, am Schlusse meiner Beobachtungen hat sich bei den meisten Patienten schon wieder ein

ziemlich starker Zahnsteinansatz gebildet. Fall 26, 33 und 38 blieben bisher zahnsteinfrei. Es ist dies ganz erklärlich.

Zusammenfassend kann zum Schlusse an Hand der Versuche in vitro, als auch am Patienten gesagt werden, daß Sulforizinoleat ein sehr gutes Präparat zur Zahnpflege, besonders zur Auflockerung von supragingivalen Zahnsteinkonkrementen ist. Bei ständigem Gebrauch der Paste wird nach erfolgter vorheriger mechanischer Entfernung der Konkremente neuerlicher Zahnsteinansatz verhütet. Diese letzte Eigenschaft dürfte die hervorragendste des Präparates sein, da eine Zahnpaste, die für die Dauer der Benutzung neuen Zahnsteinansatz verhindert, ein großer Fortschritt in der Zahnsteinbekämpfung sein würde. Wie meine Beobachtungen zeigten, kommt es sehr bald nach Weglassen der Paste wieder zur Konkrementbildung. Daß eine zahnsteinlösende Paste befähigt sein soll, für immer Zahnsteinansatz zu verhüten, auch nach Weglassen dieses spezifischen Zahnpflegemittels, erscheint unmöglich, wogegen auch die Zahnsteingenese spricht. —

Nach meinen guten Erfolgen mit Sulforizinoleat wäre es wünschenswert, daß eine dieses Präparat enthaltende Paste recht bald der Öffentlichkeit zur Zahnsteinbekämpfung zugänglich gemacht wird. —

Herrn Professor Dr. Faber möchte ich für die Überlassung des Themas und die mannigfachen Anregungen und Unterstützungen meinen herzlichsten Dank aussprechen. —

Literaturverzeichnis.

1. Kranz	„Betrachtungen über den Zahnstein" D.M. f. Zahnhlkd. 1919.
2. Kranz	„Klinische Zahnheilkunde und ihre Grenzgebiete" Lehmann'sVerlag 1934, München.
3. Heymann	„Zahnstein, seine Entstehung und Bekämpfung vom physikalisch-chemischen Standpunkt aus" — M.f.Z. 1925.
4. Betti Rosenthal	„Die Bekämpfung des Zahnsteines mit Emsolith im Lichte physikalisch-chemischer Anschauungen" — M.f.Z. 1925.
5. Heymann	„Über das Emsolith und seine Wirkungen" — Zahnärztliche Rundschau 1926.
6. Heymann und Rosenthal	„Untersuchungen zur Prophylaxe und Therapie des Zahnsteines" — Zahnärztliche Rundschau 1925 Nr. 18.
7. Henry H. Burchardt	„Varieties of dental calculi" — Dental Cosmos 1898.
8. Sachs	„Zahnstein, Organismus und Alveolarpyorrhoe" — D.Z.W 1924 Nr. 10.
9. Sachs	„Beiträge zur Kenntnis und Verhütung des Zahnsteines" D.M.f.Z. 1914.
10. Trauner und Wischo	„Zahnsteinbekämpfung und Mundpflege" — Zeitschr. f. Stomat. 18. Jahrgang 1920
11. Schoenbeck	„Einige Bemerkungen zum Zahnsteinlösungsvermögen der Zahnpasten" — Zahnärztl. Rundschau 1924 Nr. 28.
12. Wittkopp, W.	„Die Entstehung des Zahnsteines in kolloidchemischer Betrachtung" — Zahnärztl. Rundschau 1924 Nr. 18.
13. Türkheim	„Untersuchungen über das Zahnsteinlösungsvermögen der gebräuchlichen Zahnpasten" — Zahnärztl. Rundschau 1924 Nr. 26.
14. Gottlieb	„Schmutzpyorrhoe, Paradentalpyorrhoe und Alveolaratrophie" — F. d. Zahnheilkunde 1925.
15. Blumenthal	„Zahnsteinlösende Zahnpasta" — Zahnärztl. Rundschau XXXVI Nr. 6 S. 93.
16. Naeslund	„Formation of dental tartar" — F. d. Zhk. 1930 S. 204.
17. I. Th. Perisse	„Le tartre noir et la tuberculose" — F.d.Zhk. 1932 S. 178. (Latino amerik. odontol Kongreß 1931.)
18. E. H. Urbantschitsch	„Calculus dentalis Supragingivalis Genese, Pathologie und Therapie" — Österr. Zeitschr. f. Stomat. 1933.
19. E. H. Urbantschitsch	„Die Bekämpfung des Zahnsteins durch Sulforizin-Oleat" Wiener medizinische Wochenschrift.
20. Herrenknecht	„Allgemeine und Mundhygiene" — F. d. Zhk. 1925.

21. Herrenknecht „Mundhygiene" — F. d. Zhk. 1928.
22. Herrenknecht „Mundhygiene" — F. d. Zhk. 1929.
23. Herrenknecht „Mundhygiene" — F. d. Zhk. 1931.
24. Mayrhofer „Lehrbuch d. Zhk." 1912.
25. Mikulicz und Kümmel „Krankheiten des Mundes" 1922, S. 213/14.
26. Scheff „Handbuch der Zahnheilkunde".
27. Miller „Lehrbuch der konservierenden Zahnheilkunde" 1903.
28. Miller „Mikroorganismen der Mundhöhle" 1889.
29. Preiswerk „Lehrbuch der Zahnheilkunde" 1903.
30. Preiswerk-Mayrhofer „Zahnheilkunde und Mundkrankheiten" 1925.
31. Mayrhofer „Lehrbuch der Zahnkrankheiten" 1922.
32. Port-Euler „Lehrbuch der Zahnheilkunde" 1934.
33. A. Michel „Konservierende Zahnheilkunde" 1912.
34. Preiswerk „Konservierende Zahnheilkunde" 1912.
35. Metnitz „Zahnheilkunde" 1895.
36. Baume „Lehrbuch der Zahnheilkunde" 1890.
37. Ludwig H. Holländer „Beiträge zur Zahnheilkunde".
38. Kantorowicz „Handbuch der Zahnheilkunde" 2. Bd.
39. Kantorowicz „Klinische Zahnheilkunde" 1. Bd.
40. Walkhoff „Lehrbuch der konservierenden Zahnheilkunde" 1931.
41. Fromme und Blessing „Desinfektionswert einiger neuer Zahnpasten" — D.M. f. Zhk. 1914.
42. Häupl und Bergve „Über neue Gesichtspunkte in der Zahnpflege" — Zahnärztl. Rundschau 1928.
43. Kurz „Über die Mittel zur Zahnpflege" — Zeitschr. f. Stomat. 1928.
44. Küster „Welches ist die beste Methode zur Reinigung der Mundhöhle?" — D.M. f. Zhk. 1913.
45. Priester, Erich „Zahn- und Mundpflege auf neuzeitlicher Grundlage" — D.M. f. Zhk. 1928.
46. Heinemann „Angeborener Schneidezahn mit Zahnsteinbildung" — D.M. f. Zhk. 1920.
47. Willi, Walter „Untersuchungen über die Wirkung der Sulforizinoleate auf Zahnbeläge und Zahnstein" — Schweizerische Monatsschrift Mai 1930.
48. Schupfer, Karl „Über die zahnsteinlösende Wirkung des Sulforizinoleates" — Wiener medizinische Wochenschrift.
49. Hauptgesundheitsamt Berlin „Bakteriologische Untersuchungen über die Sulforizinoleate" (zit. nach Willi).
50. Bräunlich, F. „Abhandlung über Sulforizinoleate" (zit. nach Willi).

Lebenslauf.

Am 24. Mai 1908 wurde ich als Sohn des Pfarrers Rudolf Uffelmann in Grebenstein, Regierungsbezirk Kassel, geboren. Ich besuchte die Volksschule und anschließend das Progymnasium und spätere Realgymnasium in Hofgeismar. Am 5. März 1928 bestand ich die Reifeprüfung daselbst. Sechs Semester lang widmete ich mich dem philologischen Studium in Heidelberg und Kiel. Wegen der ungünstigen Berufsaussichten ging ich im Sommersemester 1931 zur Zahnmedizin über. Nach drei vorklinischen Semestern bestand ich die zahnärztliche Vorprüfung in Bonn am Rhein. Nach dem vierten Semester wechselte ich nach Freiburg, wo ich mein Staatsexamen am 31. Oktober 1934 mit „sehr gut" bestand.